

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITE DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international

10/522160

(43) Date de la publication internationale  
5 février 2004 (05.02.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
WO 2004/012170 A1(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> :

G09B 23/00, F16B 7/04

(71) Déposant et

(72) Inventeur : RANTRUA, Jean [FR/FR]; Giroune, F-81630  
Montgaillard (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :

PCT/FR2003/002195

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ,  
BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ,  
DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM,  
HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK,  
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,  
MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC,  
VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) Date de dépôt international : 11 juillet 2003 (11.07.2003)

(25) Langue de dépôt :

français

(26) Langue de publication :

français

(30) Données relatives à la priorité :

02/09363

24 juillet 2002 (24.07.2002)

FR

03/04910

22 avril 2003 (22.04.2003)

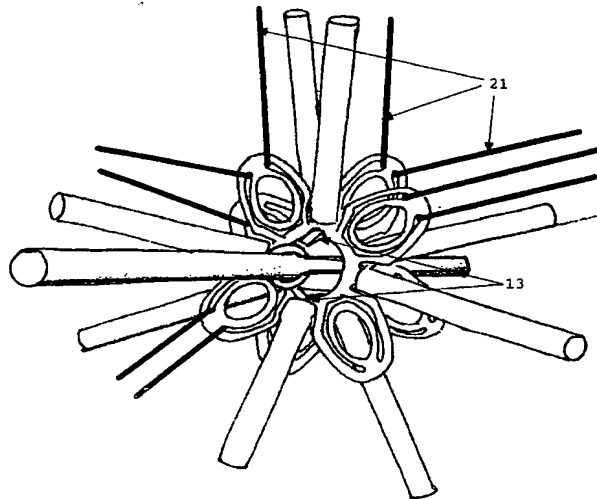
FR

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE,  
LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet  
eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: TUBE ASSEMBLING DEVICE

(54) Titre : DISPOSITIF D'ASSEMBLAGE DE TUBES



(57) Abstract: The invention concerns a tube assembling device consisting of hub-carriers and hubs for erecting three-dimensional structures. Said hub-carriers consist of two pairs of half-rings (8 and 9), bearing tongues (1 and 14) offset by 90° along an antero-posterior axis and linked by four connecting lugs (10 and 11), they support radial hook-shaped expansions (5, 6, 7). Said hub-carriers can link two tubes in a fixed or balanced position, can be fixed at the tube end, can be fixed along a tube and support hubs. The hubs support tongues (3) which are positioned folded or unfolded inside the tubes used for the construction of the radial expansions into rings (4) and catching teeth (5, 6, 7) internal to said rings (4). The assembly enables the hubs and hub-carriers to be linked by tubes or preferably elastic links and constitute by folding or combining the hubs and hub-carriers nodes for modelling structures of numerous types from a reduced number of elements.

(57) Abrégé : La présente invention concerne un dispositif d'assemblage de tubes composé de "porte-moyeux" et de "moyeux" dans le but de construire des structures tridimensionnelles. Ces "porte-moyeux" sont composés de deux paires de demi-anneaux (8 et 9), portant des languettes (1 et 14), décalées de 90° selon un axe

[Suite sur la page suivante]

BEST AVAILABLE COPY



WO 2004/012170 A1



européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

- avec rapport de recherche internationale
- avant l'expiration du délai prévu pour la modification des revendications, sera republiée si des modifications sont reçues

**Déclarations en vertu de la règle 4.17 :**

- relative au droit du déposant de revendiquer la priorité de la demande antérieure (règle 4.17.iii) pour toutes les désignations
- relative à la qualité d'inventeur (règle 4.17.iv) pour US seulement

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

antéro-postérieur et reliées par 4 pattes de liaison (10 et 11), ils portent des expansions radiales en forme de crochet (5, 6, 7). Ces "porte-moyeux" peuvent relier deux tubes dans une position fixe ou en équilibre, se fixer en bout de tube, se fixer le long d'un tube et porter des "moyeux". Les "moyeux" portent des languettes (3) que l'on positionne pliés ou non-pliés à l'intérieur des tubes utilisés pour la construction, des expansions radiales en anneaux (4) et des "dents" d'accrochage (5, 6, 7) internes à ces anneaux (4). L'ensemble permet de relier les "moyeux" et les "porte-moyeux" par des tubes ou des liens préférentiellement élastiques et de constituer par pliage ou combinaison des "moyeux" et des "porte-moyeux" des nœuds permettant de modéliser des structures très variées à partir d'un nombre réduit d'éléments.

Dispositif d'assemblage de tubes.

La présente invention concerne un dispositif d'assemblage de tubes composé de "moyeux" flexibles et de "porte-moyeux" flexibles dans le but de construire des structures bi- ou  
5 tridimensionnelles fixes, déformables ou élastiques.

Ces structures peuvent être utilisées pour l'enseignement artistique, l'étude et la pratique de la géométrie, de la chimie, de la technologie ou d'autres matières qui sont souvent facilitées par la construction de modèles bi- ou  
10 tridimensionnelles, ces structures sont aussi utilisables pour la construction de structures utilisables dans l'habitat ou le mobilier et ce en fonction du module ou du matériau utilisé pour les éléments du dispositif.

Les structures tridimensionnelles obtenues sont composées  
15 de nœuds et de tubes. Les nœuds de la structure peuvent être simple, c'est-à-dire composés d'un seul "moyeux" ou complexes, c'est-à-dire composés de plusieurs "moyeux" combinés directement ou par l'intermédiaire d'un "porte-moyeux".

20 Ce dispositif permet :

- de connecter sur un "moyeu" des tubes de diamètres différents, typiquement 25 % en plus ou en moins d'une valeur moyenne définie pour une dimension de "moyeu" ou de "porte-moyeux";
- 25 - d'obtenir la distance inter-nœud désirée par coupage à la longueur désirée du tube sans aucun aménagement des extrémités de ce tube ;
- d'obtenir une grande diversité dans le nombre des bras issus d'un nœud à partir d'un petit nombre de "moyeux"
- 30 élémentaires différents ;
- d'obtenir une grande diversité dans l'orientation des bras issus d'un nœud simple ou complexe ;
- de fixer un nœud simple ou complexe à l'extrémité d'un tube.
- de positionner le long d'un tube un nœud qui une fois

- 2 -

positionné peut rester mobile sur le tube.

- d'obtenir une cohésion importante entre les éléments de la structure par la possibilité de relier les éléments de la structure par accrochage de liens élastiques ou non sur des 5 parties adaptées des "moyeux" et des "porte-moyeux" .

Sur la partie externe, des "porte-moyeux" peuvent se fixer un ou plusieurs "moyeux", la partie interne du "porte-moyeux" comprend des languettes (1) qui peuvent être introduites dans le tube qui constitue l'axe ou l'enserrer.

10 Des expansions en forme de crochet (2) sur les pattes de liaisons (10 et 11) des "porte-moyeux" ou sur des languettes divergentes (12) issues de demi anneau antérieur (8) permettent de relier les "porte-moyeux" à d'autres éléments de la structure par des liens (21), préférentiellement 15 élastiques pour modéliser des structures déformables.

Les "moyeux" comportent des branches rayonnées (3) et des anneaux radiaux (4) comportant un "dent" interne (5 et 6 et 7) dirigé vers l'axe du "moyeu", cette "dent" peut être linéaire simple (5) ou en forme d'ancre (6), ou présenter une 20 lumière interne circulaire ou oblongue (7) d'une dimension suffisante au passage d'un tube utilisé pour la structure.

Lors de la construction d'une structure les divers éléments : "porte-moyeux", "moyeux" et tubes se combinent les uns avec les autres directement ou indirectement pour permettre un 25 large éventail de possibilités de construction.

Les expansions en forme de "dents" (5 ou 6 ou 7) portés par les anneaux (4) des "moyeux" permettent de d'accrocher des liens (21) reliant divers éléments de la construction, ils permettent aussi le passage d'un tube dans la lumière (20) 30 d'une "dent" ou de plusieurs "dents" (7) portée par les anneaux radiaux (4) des "moyeux" ou dans un ou plusieurs anneaux radiaux (4) eux-mêmes si le diamètre du tube est supérieur au diamètre maximum utilisable dans la lumière de la "dent" (7). Ces expansions (5 ou 6 ou 7) peuvent aussi

pénétrer l'extrémité d'un tube en étant légèrement comprimées si elles sont du type en forme d'ancre (6) ou à lumière (7).

Les dessins annexés illustrent l'invention :

figure 1 : schéma d'un "porte-moyeux" dont les pattes de  
5 liaison portent des expansions en forme de crochet.

figure 2 : schéma partiel de la structure interne d'un  
"porte-moyeux" portant une paire de languettes divergeantes  
(12) issue des demi anneaux antérieurs.

figure 3 : schéma d'un "moyeu" dont les "dents" ont une forme  
10 linéaire.

figure 4 : schéma d'un "moyeu" dont les "dents" ont une forme  
d'ancre.

figure 5 : schéma d'un "moyeu" dont les "dents" présentent  
une lumière interne.

15 figure 6 : schéma partiel de la partie interne d'un "porte-  
moyeux" fixé en bout de tube, le tube n'étant pas  
complètement enfoncé, une des languettes d'origine postérieure  
(14) et une des languettes d'origine antérieure (1) ne sont  
pas représentées afin de visualiser les positions des  
20 éléments.

figure 7 : schéma partiel de la partie interne d'un "porte-  
moyeux" reliant deux tubes, les tubes n'étant pas  
complètement enfoncés, une des languettes d'origine  
postérieure (14) et une des languettes d'origine antérieure  
25 (1) ne sont pas représentées afin de visualiser les positions  
des éléments.

figure 8 : schéma d'un "porte-moyeux" reliant deux tubes et  
portant deux moyeux avec représentation de certains liens  
élastiques.

30 figure 9 : schéma du pliage d'un "moyeu" dans le cas du  
passage d'un tube par les anneaux radiaux (4) d'un "moyeu".

figure 10 : schéma montrant le passage d'une paille dans la  
lumière axiale d'un "moyeu" et à l'intérieur des anneaux (4)  
radiaux du dit "moyeu".

figure 11 : schéma du pliage d'un "moyeu" selon l'axe de deux languettes (3) opposées.

figure 12 : schéma du pliage d'un "moyeu" selon l'axe de deux anneaux radiaux (4) opposés.

5 figure 13 : schéma du pliage de deux languettes (3) adjacentes d'un "moyeu".

figure 14 : schéma du pliage dans des directions opposées de deux couples de languettes (3) opposées d'un "moyeu" .

figure 15 : schéma montrant la combinaison de deux "moyeux" par pénétration...ou d'un couple d'un "moyeu" dans la lumière axiale d'un autre "moyeu".

figure 16 : schéma montrant la combinaison de deux "moyeux" par pénétration d'un couple d'anneaux radiaux (4) opposés dans les anneaux radiaux (4) d'un autre "moyeu".

15 figure 17 : schéma d'une structure élémentaire montrant le passage circulaire d'un lien élastique.

figure 18 : schéma d'une structure élémentaire comportant des "moyeux" à trois languettes (3) relié par deux types de liens.

20 Les "porte-moyeux" sont constitués de quatre demi anneaux (8 et 9) : deux demi anneaux antérieurs (8) et deux demi anneaux postérieurs (9) reliés par 4 pattes de liaison (10 et 11).

Ces pattes (10 et 11) sont grossièrement perpendiculaires à 25 la surface des demi anneaux (8 et 9).

Les demi anneaux antérieurs (8) et postérieurs (9) sont placés en quinconce. Les demi anneaux antérieurs (8) et postérieurs (9) présentent des profils complémentaires convexes (18) et concaves (19), ce qui permet de les disposer 30 de manière stable l'un par rapport à l'autre par pénétration des extrémités complémentaires respectivement concave et convexe.

Les deux pattes de liaison supérieures (10) relient les parties latérales postérieures d'un des demi anneau antérieur

(8) aux parties supérieures des demi anneaux postérieurs gauche et droite (9).

Les deux pattes de liaison inférieures (11) relient les parties latérales postérieures de l'autre demi anneau 5 antérieur (8) aux parties inférieures des demi anneaux postérieurs (9) gauche et droite.

Les pattes (10 et 11) sont flexibles et peuvent présenter des expansions radiales souples en forme de crochet (2). Ces expansions fixent le ou les "moyeux" enfilés sur le "porte-10 moyeux" et permettent d'accrocher des liens élastiques qui peuvent relier les "porte-moyeux" à d'autres éléments de la structure.

Le blocage des "moyeux" peut aussi s'effectuer par l'intermédiaire d'une paire de languettes (12) issue de la 15 partie médiane des demi anneaux antérieurs (8) comportant en dehors de leurs parties médianes des expansions (13) entre lesquelles sont positionnés les "moyeux" lorsqu'ils sont introduits sur un "porte-moyeux".

De la partie postérieure de chaque demi-anneau antérieur 20 (8) est issue une languette (1) convexe vers l'extérieur qui atteint ou dépasse les demi anneaux postérieurs (9) et vient presque rejoindre la languette (1) issue de l'autre demi anneau antérieur (8) au niveau ou après les demi anneaux postérieurs (9).

25 De la partie postérieure de chaque demi anneau postérieur (9) est issue une languette (14) convexe vers l'extérieur qui atteint ou dépasse les demi anneaux antérieur (8).

Ces languettes (1 et 14) sont rétrécies et épaissies à leur base.

30 Sur la moitié proximale de sa longueur, chaque languette est étroite (15) puis vers le milieu de son trajet, elle présente une augmentation brusque de sa largeur avec une angulation d'environ 90° puis s'arrondit pour atteindre sa largeur maximale (16), cette zone de la languette (1 et 14)

est biseautée vers l'intérieur.

L'extrémité de chacune des languettes (1 et 14) est légèrement rétrécie et biseautée vers l'extérieur de manière à faciliter l'introduction dans les tubes.

5 La partie la plus large des languettes présentent des bords longitudinaux rectilignes qui peuvent être moins épais que la partie axiale de la languette (1 et 14).

De ces deux paires de languettes, l'une d'origine postérieure (14) et l'autre d'origine antérieure (1), la  
10 paire antérieure (1) est interne au "porte-moyeux" et ses extrémités sont convergentes, la paire de languettes d'origine postérieure (14) est externe au "porte-moyeux" lorsque le "porte-moyeux" n'est pas utilisé, mais, en utilisation normale, ces languettes d'origine postérieure  
15 (14) sont rabattues à l'intérieur du "porte-moyeux" en écartant les pattes de liaisons (10 et 11) qui une fois les languettes d'origine postérieure (14) passées se referment et empêchent la sortie des languettes d'origine postérieure (14). Dans cette zone, les pattes de liaisons (10 et 11)  
20 peuvent être amincies pour permettre un positionnement plus facile des languettes rabattues (14).

Il existe donc, une fois les languettes (14) rabattues, à l'intérieur du "porte-moyeux" deux paires de languettes de direction opposées (1 et 14) décalées de 90° selon un axe  
25 antéro-postérieur.

Lors de l'introduction d'un axe dans le "porte-moyeux" si les languettes (1 ou 14) pénètrent l'axe, c'est-à-dire si le "porte-moyeux" est situé à l'extrémité de l'axe) le tube est comprimé entre les languettes (1 ou 14) à l'intérieur qui  
30 sont comprimées par le tube et les demi anneaux (8 et 9) et l'autre paire de languettes (1 ou 14) qui se plaquent sur la partie externe du tube, cette pression est augmentée par sous l'effet de la pose d'un "moyeu" sur le "porte-moyeux".

Si les languettes (1 et 14) restent externes au tube le



tube est légèrement comprimé par les demi anneaux (8 et 9) par l'intermédiaire des languettes internes (1 et 14).

Ces "porte-moyeux" permettent aussi de connecter deux tubes entre eux. Pour cela il faut placer un tube de chaque côté du 5 "porte-moyeux" et faire pénétrer le tube introduit dans la partie postérieure par les languettes d'origine antérieures (1) et faire pénétrer le tube introduit dans la partie antérieure par les languettes d'origine postérieure (14).

Chacun des tubes introduits pénètre jusqu'à la zone médiane 10 du "porte-moyeux", les languettes opposées (1 et 14) se croisent et les parties proximales de chaque couple de languette (1 et 14) se resserrent sous la pression des tubes sur les parties distales de l'autre couple ce qui bloque les tubes. Ce blocage est amélioré si le "porte-moyeux" porte un 15 "moyeu".

La complémentarité des formes, convexe et concave, des demi anneaux antérieurs (8) et postérieurs (9) permet d'emboîter deux sous structures pour constituer un ensemble en équilibre oscillant ou rotatif lorsque deux "porte-moyeux" sont mis 20 face à face.

Les "moyeux" portés par les "porte-moyeux" comportent une partie axiale (17) plane ou conique en forme d'anneau dont la lumière a un diamètre inférieur à la plus grande largeur des anneaux radiaux (4) de ces "moyeux", de cet anneau axial (17) 25 sont issues des expansions radiales en forme de languettes longiformes (3) rétrécies à l'extrémité et dans une partie voisine du milieu de chaque languette (3), ces languettes (3), peuvent présenter dans une partie proche de la jonction avec l'anneau axial (17) un orifice oblong dans lequel une 30 autre languette (3) issue du même "moyeu" ou d'un autre "moyeu" peut être enfilée de manière de manière à modifier la nature du nœud de la structure. Intercalées entre ces expansions (3) et elles aussi rattachée à l'anneau axial (17), des expansions en forme de crochets ou en anneaux (7)

comportant sur leur bord interne une "dent" (5, 6 et 7) dirigée vers l'axe de l'anneau radial (4). Sur la partie médiane latérale de ces expansions (4) existe un ergot (22) arrondi permettant un meilleur blocage des anneaux radiaux 5 (4) quand ils sont introduits dans la lumière axiale d'un "moyeu" ou dans un autre anneau radial (4) lors de la combinaison de plusieurs "moyeux".

Ces "moyeux" sont constitués d'un matériau souple qui permet par flexion du "moyeux" selon différents axes 10 d'obtenir des configurations spatiales différentes des expansions de ces "moyeux" soit par pliage du "moyeu" , soit par pénétration d'un ou plusieurs éléments du "moyeu" dans un ou plusieurs éléments du même "moyeu" ou d'un autre "moyeu" avec lequel il est combiné.

15 Les languettes radiales (3) pénètrent les tubes de la structure, un tube peut accueillir une languette (3) ou plusieurs languettes (3) d'un "moyeu" ou de différents "moyeux", les languettes (3) peuvent être introduites soit à plat soit repliées pour augmenter la qualité du lien 20 languette tube par pression interne de la languette (3) sur le tube.

La "dent" (5 et 6 et 7) d'un anneau radial (4) est épaissie ou élargie à sa zone de jonction avec l'anneau radial (4), cette zone présente des bords latéraux arrondis de manière à 25 ne pas léser le ou les liens qu'elle porte dans certains cas, cette "dent" peut-être soit simple (5) occupant au moins la moitié de la lumière (20) de l'anneau radial (4) soit en forme d'ancre (6) ce qui permet aux liens élastiques qu'elle porte dans certains cas d'avoir des directions de tractions 30 très variées sans que le lien ne puisse se désengager de la "dent" (6) de l'anneau radial (4), soit enfin présenter une lumière oblongue (7) permettant l'accrochage des liens élastiques sur sa zone de jonction avec l'anneau radial (4) mais aussi de rendre possible, lorsqu'un "moyeu" est replié,

le passage d'un tube dans cette "dent" à lumière (7) reliée à l'anneau radial (4) par une patte (23). Ce passage d'un tube dans une "dent" en forme d'anneau (7) permet :

- lorsque deux anneaux (4) sont repliés de faire passer un tube parallèlement au plan du "moyeu" (figure 9).

- lorsque le "moyeu" comporte quatre anneaux (4), la flexion pliage des anneaux radiaux (4) opposés de chaque côté du plan du "moyeu" permet le croisement de deux tubes dans des directions perpendiculaires de chaque côté du plan du

10 "moyeu".

- lorsque le "moyeu" comporte quatre anneaux radiaux (4) la flexion pliage de deux anneaux (4) opposés ajoutée à la "flexion pliage" des "dents" (7) en forme d'anneaux permet le passage et le maintien (figure 10) sur la "dent" (7) d'un

15 anneau (4) d'un tube passant par l'axe du "moyeu" concerné et par les lumières (20) des anneaux radiaux (4).

Dans le cas d'un "moyeu" à quatre languettes (3) et quatre anneaux (4) sans que cela soit exhaustif on peut envisager :

- une "flexion pliage" selon l'axe de deux languettes (3)

20 opposées ce qui produit un "moyeu" à trois branches orthogonales (figure 11).

- une "flexion pliage" selon l'axe de deux anneaux (4)

radiaux (figure 12) ce qui conduit à la formation d'un

"moyeu" comportant deux couples superposés de branches

25 perpendiculaires.

- une "flexion pliage" d'une languette (3) sur la languette (3) voisine (figure 13) donnant lieu à un "moyeu" comportant des branches se dirigeant dans 3 directions seulement au lieu des quatre originales du "moyeu"

30 - une "flexion pliage" des deux couples de languettes (3) dans des directions opposées (figure 14) ce qui permet si les languettes (3) d'un même couple sont resserrées l'une contre l'autre en déformant l'anneau central (17) du "moyeu" d'obtenir deux couple de languettes (3) opposées sur

lesquelles peuvent être introduits deux tubes à connecter. Les "moyeux" simples peuvent aussi lorsqu'ils sont combinés constituer des "moyeux" complexes, il est ainsi possible de combiner sans que cela soit exhaustif :

- 5 - une flexion de 2 anneaux radiaux (4) opposés d'un même côté de l'anneau axial (17) permet en reserrant 2 "dents" (7) présentant une lumière de vers l'axe du "porte-moyeux" de fixer ce "porte-moyeux" en bout de tube en faisant pénétrer ce tube par les "dents" indiquées plus haut.
- 10 - un "moyeu" à un ou plusieurs autres "moyeux" par pénétration d'un ou plusieurs anneaux radiaux (4) dans la lumière axiale d'un autre "moyeux" figure (15) ;
  - des "moyeux" entre eux par pénétration de deux anneaux radiaux (4) appartenant à des "moyeux" différents soit par
  - 15 superposition (figure 16) soit par juxtaposition de "moyeux" adjacents ;
  - des "moyeux" en faisant pénétrer une ou plusieurs languettes (3) dans l'orifice de la base d'une ou plusieurs languettes (3) de "moyeux" différents.
- 20 - des "moyeux" en faisant pénétrer de manière réciproque ou non des languettes (3) radiales dans la lumière axiale d'un autre "moyeu".

Ces modes de combinaison des éléments ne sont pas limitatifs et peuvent se combiner entre eux ce qui augmente encore le nombre de structures possibles.

Les liens utilisés (21) peuvent relier des "porte-moyeux" ou des moyeux, ils sont préférentiellement élastiques et relient soit des éléments voisins (figure 17 et 18) par exemple les sommets d'un polygone appartenant à la structure

30 soit des éléments distants.

Dans le cas où les anneaux radiaux (4) portent des "dents" (7) présentant une lumière (20) la zone de jonction (23) entre cette "dent" (7) et l'anneau radial (4) peut présenter des bords épaissis et une partie axiale amincie de manière à

permettre le pliage de l'anneau radial (4) selon l'axe de l'amincissement de cette patte (23) de manière à rendre plus facile la pénétration d'un anneau radial (4) dans un des tubes constituant la structure bi ou tridimensionnelle.

## REVENDECATIONS

1) Dispositif d'assemblage de tubes composé de "moyeux" et de "porte-moyeux" souples adaptables à des tubes de diamètres variés permettant d'assembler des tubes bruts, ce qui permet  
5 de couper ces tubes à la longueur désirée et de les utiliser directement sans aménagement des extrémités, dans le but de construire des structures bi-- ou tridimensionnelles rigides ou élastiques utilisables dans l'enseignement, l'étude et la pratique de la géométrie, de la chimie ou d'autres matières,  
10 les dits enseignements étant souvent facilités par la construction de modèles bi-- ou tridimensionnels ainsi que dans la construction d'éléments structuraux utilisables dans d'autres domaines , caractérisé en ce que les dits "moyeux" comportent une partie axiale (17) conique ou plane comportant  
15 un orifice central autour duquel sont disposées des languettes souples (3) rétrécies dans leur partie médiane et des anneaux radiaux (4) présentant une "dent" (5 et 6 et 7) dirigée vers l'axe du "moyeux", de sorte que les dites languettes souples (3) puissent être introduites dans les  
20 tubes, à plat ou repliées au niveau de la zone rétrécie, et que les liens (21) de la structure puissent s'accrocher à la base des "dents" (5 ou 6 ou 7) des anneaux radiaux (4), et en ce que les dits "porte-moyeux" souples dans lesquels peuvent  
être fixés des tubes à assembler et sur lesquels peuvent être  
25 fixés des "moyeux" comportent des expansions externes radiales en forme de crochets (2) et reliés par 4 pattes de liaison (10 et 11) et décalées de 90 selon un axe antéro-postérieur, 2 paires de demi anneaux , une paire postérieure de demi anneaux (9) et une paire antérieure de demi anneaux  
30 (8) d'où sont issues au moins une paire de languettes (1) se dirigeant vers le couple de demi anneaux (9) opposés à sa base de sorte que lorsqu'un tube à assembler est introduit dans le "porte-moyeux" soit toutes languettes (1 et 14) restent extérieures et le positionnement se fait tout au long

du tube, le tube étant légèrement pressé entre les languettes (1 et 14), soit certaines languettes (1 ou 14) pénètrent le tube et la fixation se fait en bout de tube.

2) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que  
5 les 4 pattes de liaison (10 et 11) comportent des expansions radiales souples en forme de crochet (2) qui permettent d'accrocher des liens élastiques (21), qui peuvent relier divers éléments de la structure, et de bloquer le ou les "moyeux" qui peuvent être enfilés sur le "porte-moyeux" de  
10 sorte que lorsqu'un "moyeux" est enfilé sur le "porte-moyeux", la pression des "moyeux" permet lorsque le "porte-moyeux" est positionné le long du tube, c'est-à-dire quand les languettes (1 et 14) restent extérieures au tube, d'augmenter la pression des languettes (1 et 14) sur le tube,  
15 et que lorsque les languettes (1 ou 14) pénètrent le tube, c'est-à-dire lorsque le "porte-moyeux" est positionné à l'extrémité d'un tube, ledit tube est comprimé entre les languettes (1 ou 14) à l'intérieur du tube et les demi anneaux (8 et 9) à l'extérieur du tube.

20 3) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les languettes divergentes (12) sont issues des demi anneaux antérieurs (8) et comportent des expansions (13) en avant et en arrière d'une partie médiane entre lesquelles se fixent les "moyeux" introduits sur le "porte-moyeux".

25 4) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les languettes (1) issues des demi anneaux antérieurs (8) convergent vers l'axe du "porte-moyeux" en se dirigeant vers la partie postérieure du "porte-moyeux".

5) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que  
30 les "porte-moyeux" comportent une paire de languettes (14) issues des demi anneaux postérieurs (9) qui divergent en se dirigeant vers les demi anneaux antérieurs (8), les dites languettes (14) ont une largeur maximale supérieure à l'espace laissé libre entre les pattes de liaison.

de manière à être bloquées à l'intérieur du "porte-moyeux" lorsqu'elles y sont rabattues.

6) Dispositif selon la revendication 5 caractérisé en ce que les pattes de liaisons (10 et 11) comportent un amincissement 5 dans la zone où se trouve la deuxième paire de languettes (14) lorsqu'elle est rabattue à l'intérieur du "porte-moyeux".

7) Dispositif selon les revendications 4 et 5 caractérisé en ce que les languettes (1 et 14) des "porte-moyeux" comportent 10 une moitié proximale étroite (15) puis s'élargissent dans leur partie moyenne et s'arrondissent en atteignant leur largeur maximale (16) de sorte que lorsque des tubes sont introduits par les deux extrémités d'un "porte-moyeux", les languettes (1) issues des demi anneaux antérieurs (8) 15 pénètrent le tube introduit par la partie postérieure du "porte-moyeux" et les languettes (14) issues des demi anneaux postérieurs (9) pénètrent le tube introduit par la partie antérieure des "porte-moyeux", ce faisant les deux couples de languettes (1 et 14) se croisent et les parties proximales de 20 chaque couple se referment sur les parties distales de l'autre couple ce qui permet la connexion de deux tubes par leurs extrémités.

8) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les pattes de liaisons supérieures (10) relient les deux 25 parties latérales postérieures d'un demi anneau antérieur (8) aux parties supérieures des demi anneaux postérieurs (9) droit et gauche et en ce que les pattes de liaison inférieures (11) relient les parties latérales postérieures de l'autre demi anneau antérieur (8) aux parties inférieures 30 des demi anneaux postérieurs (9) droit et gauche.

9) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les "dents" des anneaux radiaux (4) des "porte-moyeux" ont une forme d'ancre (6) de sorte que la traction des liens (21) puisse être dirigée dans des directions très différentes sans



que les liens (21) ne se désengagent de la "dent" (6).

10) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que la "dent" (7) des anneaux radiaux (4) des "moyeux" possède une lumière interne (20) d'un diamètre suffisant pour laisser  
5 le passage à un tube utilisé pour la construction.

11) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les anneaux radiaux (4) présentent des ergots externes (22) de manières à bloquer les anneaux radiaux (4) lorsqu'ils sont introduits dans la lumière axiale d'un "moyeux" ou dans un  
10 autre anneau radial (4).

12) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que la zone de jonction entre un anneau radial (4) et la "dent" interne (5 ou 6 ou 7) à l'anneau radial (4) est élargie ou épaissie, au moins sur le bord, de manière à éviter le  
15 retournement de cette "dent" sous la traction des liens (21).

13) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que la zone de jonction (23) entre la "dent" interne (5 ou 6 ou 7) des anneaux radiaux (4) et l'anneau axial (17) présente un profil arrondi de manière à ne pas léser les liens qu'elle  
20 porte.

14) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les faces extérieures (18 et 19) des demi anneaux antérieurs (8) et postérieurs (9) présentent des profils complémentaires, convexes et concaves, de sorte que deux

25 "porte-moyeux" puissent former une structure en équilibre oscillant ou rotatif après mise face à face des parties complémentaires de deux "porte-moyeux".

15) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les languettes (1 et 14) des "porte-moyeux" ont une extrémité  
30 légèrement rétrécie et biseautée vers l'extérieur de manière à faciliter l'introduction de ces languettes (1 et 14).

16) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les languettes (3) des "moyeux" comportent une lumière de forme oblongue à leur base de sorte qu'une autre languette

(3) puisse y pénétrer et y rester bloquer.

17) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les anneaux radiaux (4) peuvent présenter au voisinage de l'anneau central (17) une patte qui relie les deux cotés de l'anneau radial (4) et permet lorsque 2 "moyeux" sont combinés de faire pénétrer une languette (3) dans l'orifice délimité par cette patte et l'anneau central (17) du moyeu.

18) Dispositif selon la revendication 1 caractérisé en ce que les pattes de liaisons (23) qui relient une "dent" (7) d'un anneau radial à l'anneau radial (4) présentent sur au moins une face une gorge axiale qui permet en augmentant la flexibilité de cette dent (7) de faire pénétrer un anneau radial (4) et sa "dent" (7) à l'intérieur d'un tube de la structure.

fig. 1

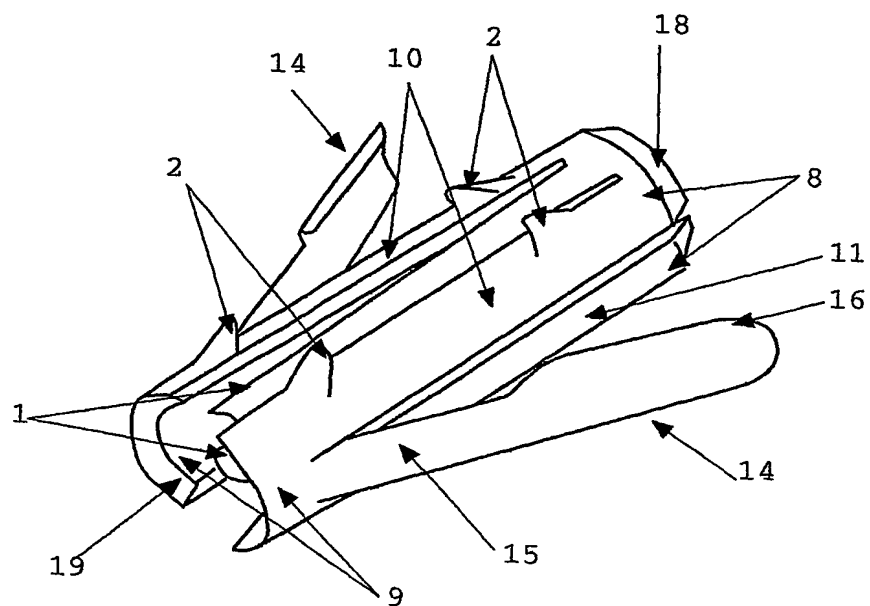


fig. 2

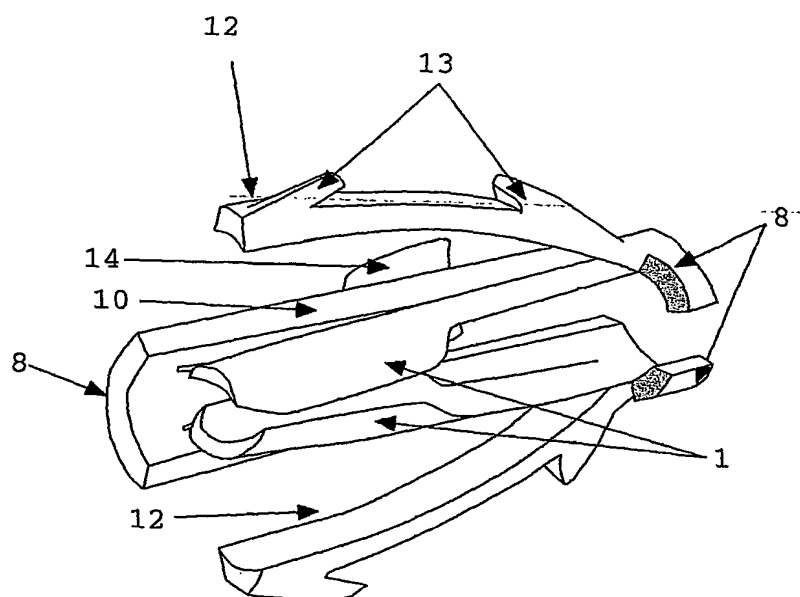


fig. 3

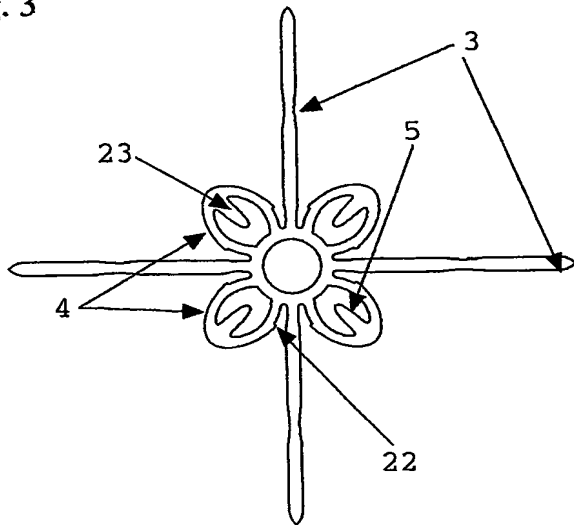


fig. 4

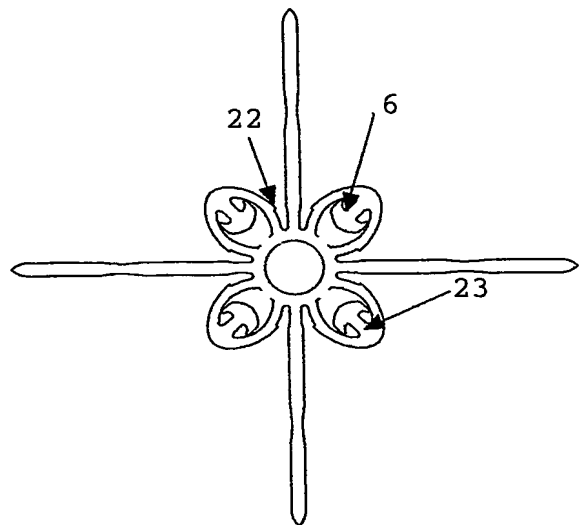


fig. 5

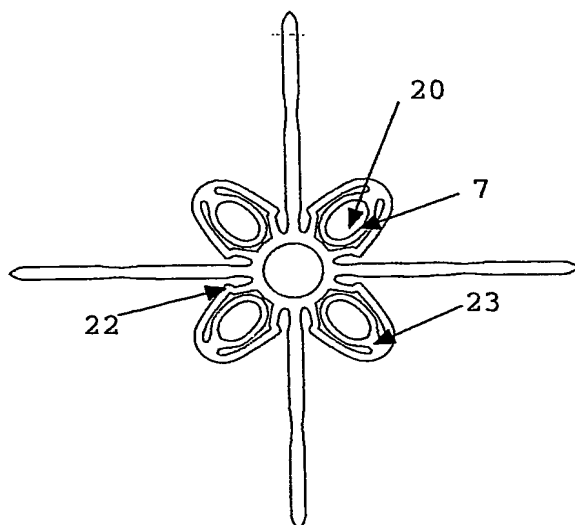


fig. 6

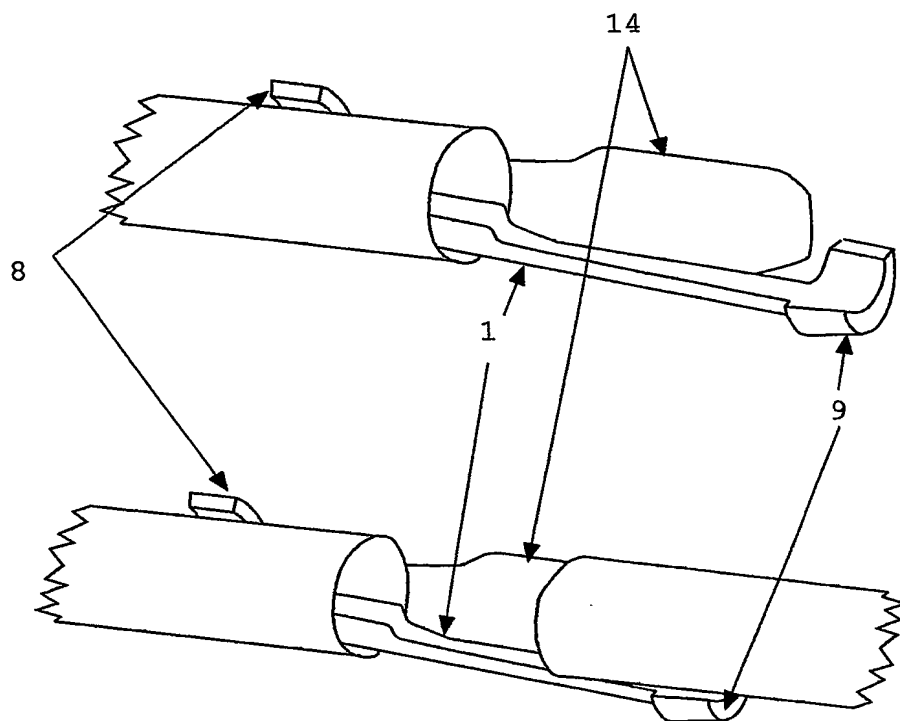


fig. 7

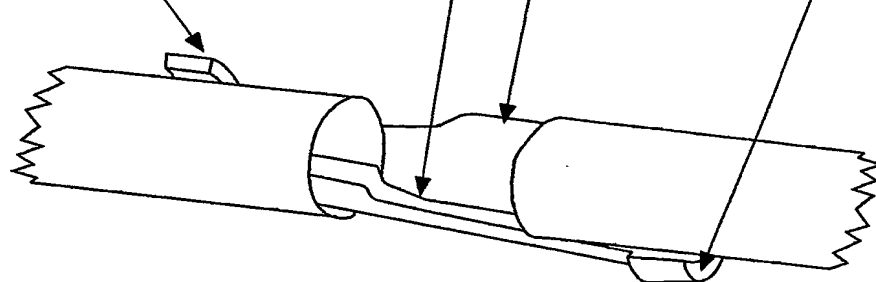


fig. 8

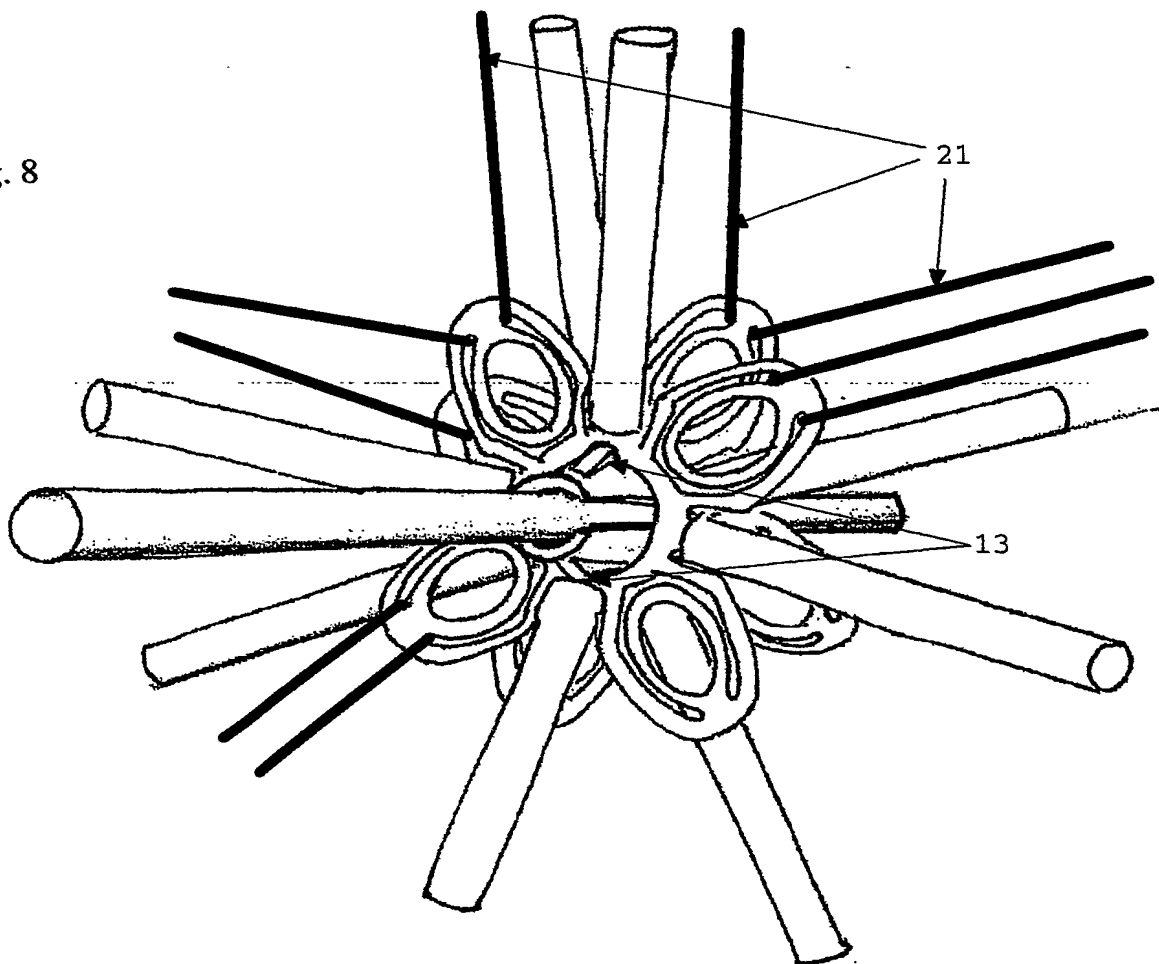


fig. 9

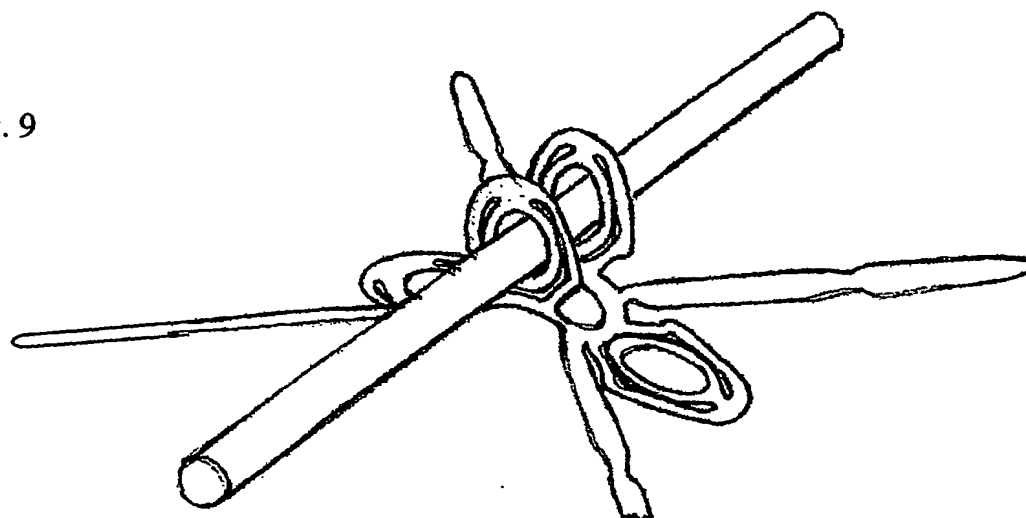


fig. 10

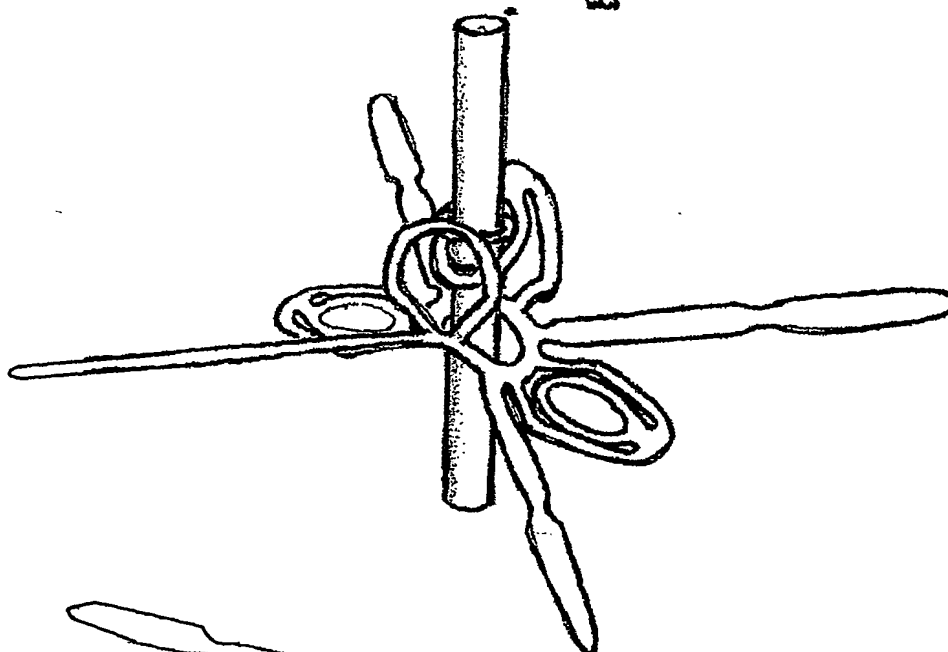


fig. 11

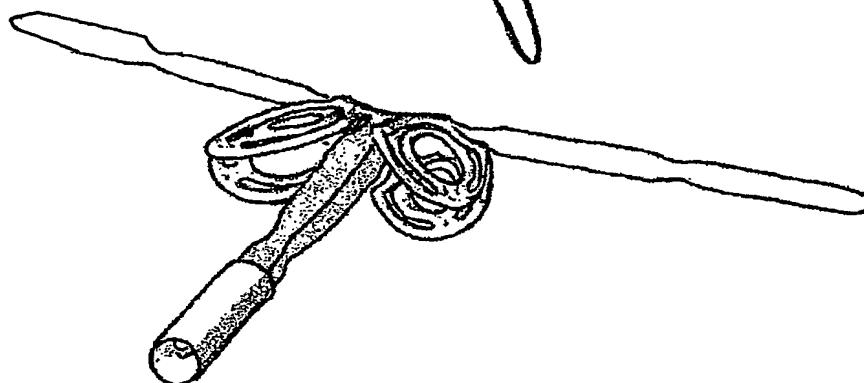


fig. 12

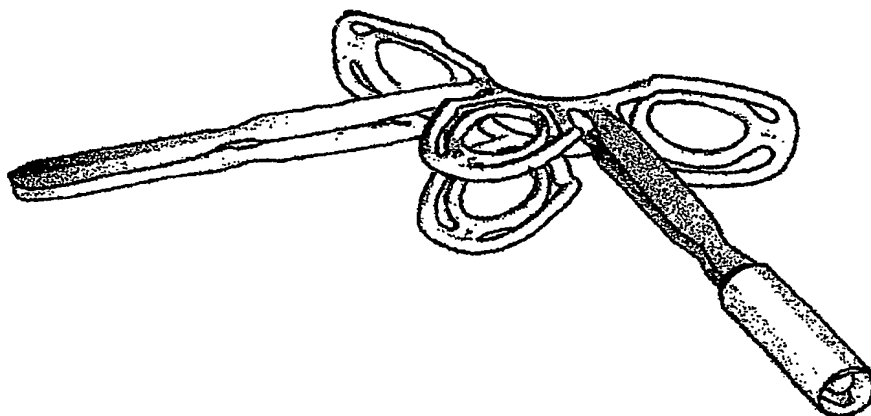


fig. 14

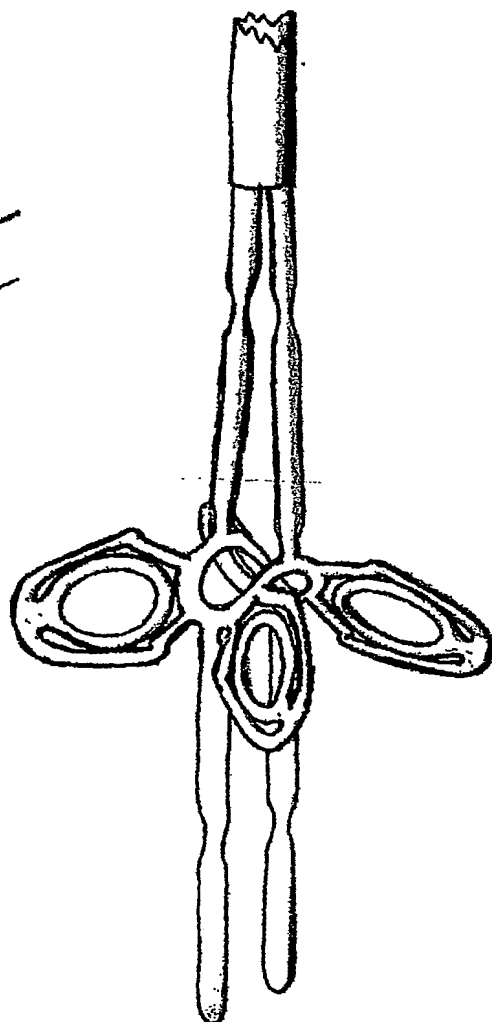


fig. 13

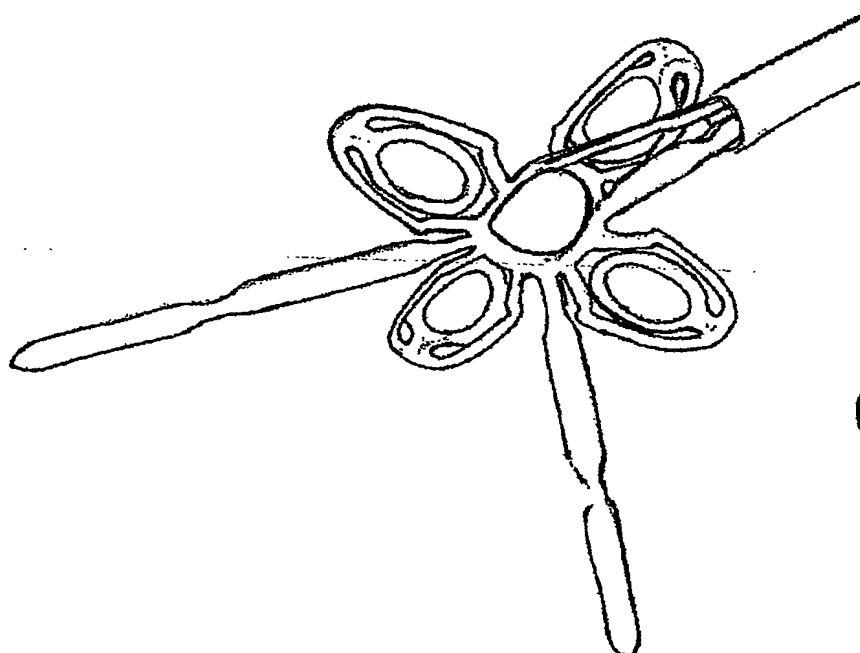


fig. 15

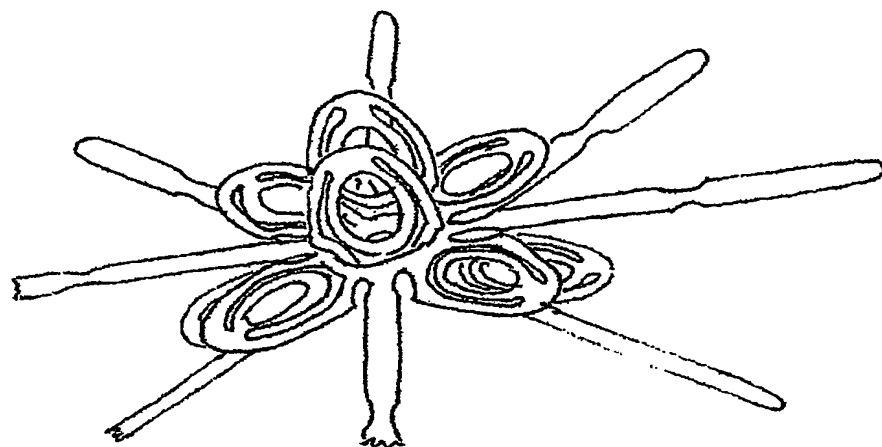


fig. 16

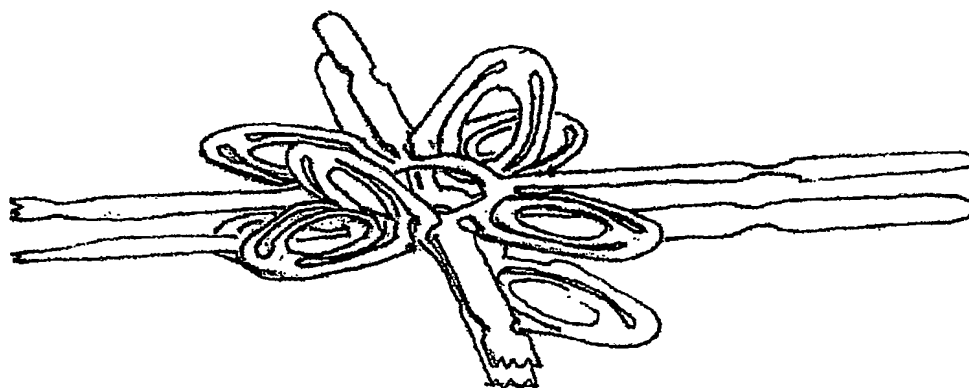




fig. 17

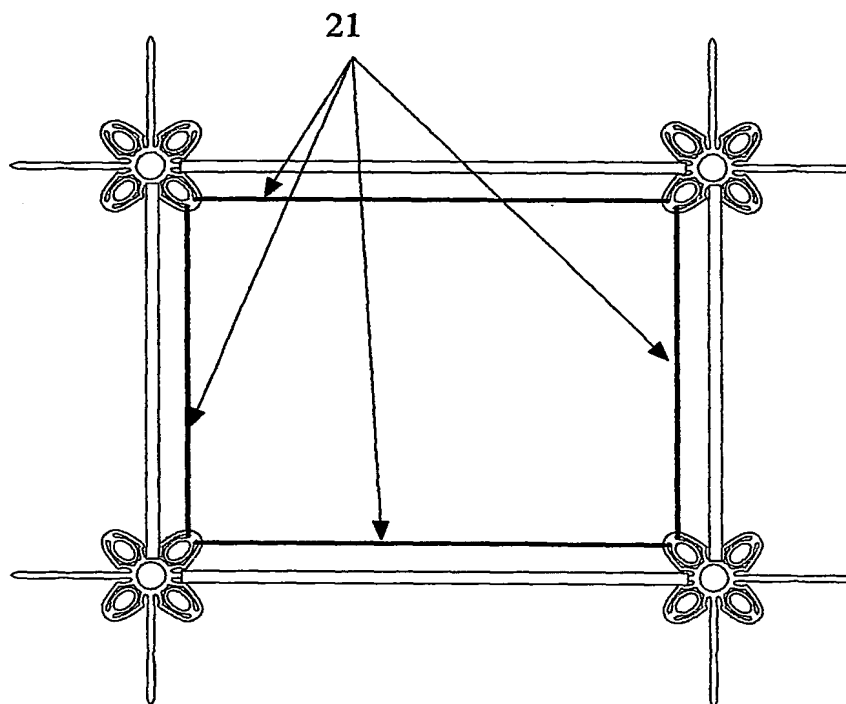
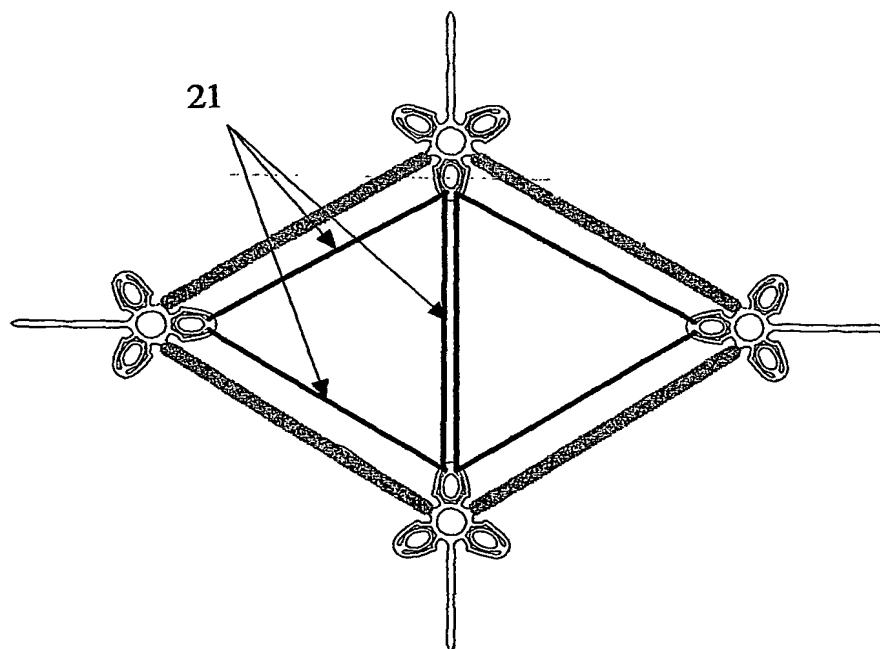


fig. 18



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/JP03/02195

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
 IPC 7 G09B23/00 F16B7/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
 IPC 7 G09B F16B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 3 554 584 A (BRUMLIK GEORGE C) 12 January 1971 (1971-01-12) abstract; figures 1-7	1
A	US 4 020 566 A (DREIDING ANDRE) 3 May 1977 (1977-05-03) abstract; figures 1-10	1

☐

Further documents are listed in the continuation of box C.

☒

Patent family members are listed in annex.

\* Special categories of cited documents :

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- \* & \* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 November 2003

Date of mailing of the international search report

03/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
 NL - 2280 HV Rijswijk  
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Bousquet, K

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/JP03/02195

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 3554584	A	12-01-1971	NONE	
US 4020566	A	03-05-1977	CH 561943 A5 DE 2418042 A1 GB 1502637 A	15-05-1975 11-09-1975 01-03-1978

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No  
PCT/FR03/02195

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 G09B23/00 F16B7/04

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 G09B F16B

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)  
EP0-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie °	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 3 554 584 A (BRUMLIK GEORGE C) 12 janvier 1971 (1971-01-12) abrégé; figures 1-7	1
A	US 4 020 566 A (DREIDING ANDRE) 3 mai 1977 (1977-05-03) abrégé; figures 1-10	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

### ° Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

11 novembre 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

03/12/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Bousquet, K

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande internationale No

PCT/FR 83/02195

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 3554584	A	12-01-1971	AUCUN	
US 4020566	A	03-05-1977	CH 561943 A5	15-05-1975
			DE 2418042 A1	11-09-1975
			GB 1502637 A	01-03-1978

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**